Aus der Urologischen Klinik der
Universität Düsseldorf
Prof. Dr. H. Dettmar

Ergebnisse der Behandlung von 161 Hypospadien (im Zeitraum von 1960 - 1974)

DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Hans Bürger
1984

Univ.
LEIDEN
BIBL.

Aus der Urologischen Klinik der
Universität Düsseldorf
Prof.Dr.H.Dettmar

Ergebnisse der Behandlung von 161 Hypospadien (im Zeitraum von 196o - 1974)

Dissertation

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Hans Bürger

1984

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.:
Prof. Dr. med. Hopf

Referent
gez.:
Prof. Dr. med. W. Wagner

Korreferent
gez.:
Priv. Doz. W. Meyer

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung
II. Pathologie
1) Hypospadia glandis
2) Hypospadia penis
3) Hypospadia scrotalis und perinealis
III. Entwicklungsgeschichte
IV. Pathogenese
V. Ätiologie
VI. Auftreten anderer Mißbildungen
VII. Symptomatik
VIII. Behandlung der Hypospadie
IX. Prinzipien der Hypospadieoperationen
1) einzeitige Verfahren
2) zweizeitige Verfahren
X. Operationen an der Urologischen Universitätsklinik Düsseldorf
1) Plastik nach Denis Browne
2) Plastik nach Dettmar
XI. Eigene Beobachtungen
1) Aufrichtungsoperation
2) Harnröhrenplastik
XII. Ergebnisse der Nachuntersuchungen
XIII. Diskussion
1) Indikation
2) Vorbereitender Eingriff
3) Zeitlicher Abstand zwischen Aufrichtung und Plastik
4) Zeitpunkt der Hypospadiekorrektur
5) Operative Verfahren
6) Komplikationen
7) Hypospadie und gleichzeitig auftretende andere Mißbildungen
XIV. Diskussion der Spätergebnisse
XV. Zusammenfassung
XVI. Literaturverzeichnis

I. Einleitung

Unter Hypospadie versteht man eine angeborene Mißbildung des äußeren Genitale, die je nach dem Grad der Veränderung die Harnentleerung und die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen kann. Ihre Häufigkeit unter anderen Fehlbildungen wird von Aresin und Sommer mit 1% angegeben. Unverrichter fand unter 1ooo Geburten 182 Fehlbildungen, davon 14 Hypospadien (7,6%). Sie war bereits im Griechenland der Antike bekannt. Aristoteles, Heliodoros (3. Jahrh. v.Chr.) und Paulus v. Aegina (7. Jahrh.v.Chr.) berichteten über Operationen an Trägern dieser Fehlbildung. In der Literatur werden unterschiedliche Angaben über ihre Häufigkeit gemacht. Danach wird eine Hypospadie bei 1,7 bis 3,3 pro tausend männliche Geburten beobachtet (Avellan, Cambell, Sörensen, Sweet). Vielfach treten gleichzeitig andere Mißbildungen im Bereich des Harntrakts auf. Die Behandlung besteht in einer chirurgisch-plastischen Korrektur. Solche Operationen wurden in unserer Zeit zum ersten Mal um die Jahrhundertwende erfolgreich durchgeführt. Es sind bis heute über 15o sogenannte Originalmethoden beschrieben worden, die einige wenige Prinzipien zur Grundlage haben. Aus der großen Anzahl der Verfahren läßt sich ersehen, daß keines ideale Ergebnisse brachte. Als Methode der Wahl wird heute von vielen Autoren das Vorgehen nach Denis Browne mit seinen zahlreichen Modifikationen bezeichnet.

Im Folgenden soll nun über die Erfahrungen und Ergebnisse, die wir an der Urologischen Universitätsklinik Düsseldorf in den Jahren 1960 bis 1974 an 161 Patienten gewinnen konnten, berichtet und anhand der Literatur mit denen anderer Autoren verglichen werden.

II. Pathologie

Bei der Hypospadie handelt es sich um eine angeborene Mißbildung der männlichen Harnröhre, bei der die Mündung nicht an der Spitze der Glans, sondern weiter hinten an der Unterfläche des Penis gelegen ist. Außer der ektopischen Harnröhrenmündung findet man noch eine mehr oder weniger starke Penisdeviation und eine Veränderung des Präputiums. Im Bereich des Harnröhrendefektes und der Unterseite der Corpora cavernosa befinden sich tiefe Narbenstränge, welche eine Verkrümmung des Gliedes nach caudal hervorrufen, die später eine Intromissio vaginae verhindern kann.
Das an der Ventralseite der Glans unvollkommen geschlossene Präputium wird zur dorsalen Vorhautschürze.
Je nach Lage der Harnröhrenmündung unterscheidet man eine

- Hypospadia glandis
- Hypospadia penis
- Hypospadia scrotalis
- Hypospadia perinealis

Es folgt eine kurze Beschreibung der einzelnen Hypospadieformen.

1. Hypospadia glandis

Die Hypospadia glandis stellt den leichtesten Grad der Anomalie dar. Ihr Anteil macht nach Bischoff 60% aller Hypospadiefälle aus.
Die Harnröhrenmündung liegt an der Unterseite der Glans penis. In den weniger schwerwiegenden Fällen findet sie sich nur wenig unterhalb der Eichelspitze, kann aber auch in der Gegend des Frenulums oder im Bereich des Sulcus coronarius bei gleichzeitig fehlendem oder rudimentärem Bändchen lokalisiert sein. Der Meatus urethrae ist meist sehr eng. Er kann fistelförmig, geschlitzt und ganz ausnahmsweise einmal obliteriert sein. Nicht selten findet man mehrere Harnröhrenmündungen. Es dient aber fast immer nur eine einzige der Harnentleerung, während die Übrigen in der Regel nach kürzerem oder längerem Verlauf blind enden. Schließlich sei noch der Fall erwähnt, bei dem die Glans an ihrer Spitze d.h. an normaler Stelle eine Meatusandeutung aufweist. Entweder ist diese lediglich eine Einbuchtung bzw. ein seichtes Grübchen oder aber es findet sich ein eigentlicher Meatus mit einem in der Tiefe endenden Kanal.
Glans und Penis weisen regelmäßig auch anderweitige mehr oder weniger typische Abweichungen von der Norm auf. Bei der Glans sehen wir verschiedene Veränderungen, die deren äußere Konfiguration betreffen. Die am häufigsten vorkommende ist die Rinnenbildung an der unteren Seite peripher vom Orificium externum urethrae. Die Eichel zeigt oft eine Knickung nach unten, so daß ihre Längsachse nicht mehr in der direkten Verlängerung der Penisachse liegt, sondern einen nach unten offenen Winkel mit der letzten bildet. Infolge dessen ist die Spitze nach unten gerichtet.

UNIV. LEIPZIG BIBL.

Das Präputium bedeckt in der Mehrzahl der Fälle die Dorsalseite der Eichel mit einem massigen Hautwulst, der bei Neugeborenen und Jugendlichen stärker als bei Erwachsenen ausgebildet ist. An der Ventralseite geht die Vorhaut glatt in die Haut des Penisschaftes über.
Am Corpus penis treten Knickungen auf, sowie Drehungen desselben um seine Längsachse, welche bei allen Hypospadieformen beobachtet werden.

2. Hypospadia penis

Bei dieser Form der Mißbildung liegt das Orificium externum urethrae zwischen Sulcus coronarius und Penoscrotalfalte an der Unterseite des Penisschaftes. Oft geht distal der Mündung eine flache, vielfach auch nur angedeutete Rinne zur Spitze der Eichel, die mit Schleimhaut bedeckt sein kann. Der Meatus urethrae ist meist von einer Hautfalte überzogen.
An Glans und Penis finden wir im übrigen die gleichen Veränderungen wie bei der Hypospadia glandis, die aber in der Regel ausgeprägter sind.

3. Hypospadia scrotalis und Hypospadia perinealis

Wir sprechen von einer Hypospadia scrotalis, wenn die Harnröhre im Bereich des Scrotum mündet. Endet sie weiter analwärts im Perineum, so handelt es sich um eine Hypospadia perinealis. Beide Fehlbildungen gehören zu den schwersten ihrer Art. Sie werden jedoch seltener als die übrigen Formen beobachtet.
Das Scrotum kann normal gestaltet sein oder eine mediane Längsfurche aufweisen. Der Penis ist meist stark hypoplastisch. Auch hier finden sich im allgemeinen dieselben Veränderungen, die wir bei den anderen Hypospadiearten beschrieben haben.
In hochgradigen Fällen, bei denen das Scrotum vollkommen gespalten ist, kommt es nicht selten zu Zweifeln über das Geschlecht des Individuums. Die seitlichen Hälften des geteilten Scrotums werden als große Schamlippen aufgefaßt und der Penis als vergrößerte Klitoris.

III. Entwicklungsgeschichte

Die äußeren Genitalien entwickeln sich aus den Kloakenfalten, die durch eine Verdichtung des Mesenchyms unter dem Oberflächenepithel beiderseits von der Kloakenmembran entstehen. Vor der Kloakenmembran vereinigen sich die beiden Falten und bilden den Genitalhöcker. In der sechsten Woche wird die Kloakenmembran in die Urogenital- und Analmembran unterteilt. Die Kloakenfalten unterteilen sich entsprechend in einen vorderen Abschnitt, die Urethralfalten, un in einen hinteren Abschnitt, die Analfalten. Beiderseits der Urethralfalten entstehen die Geschlechtswülste. Sie werden beim männlichen Geschlecht zu den Scrotalwülsten und beim weiblichen zu den Labia majora. In der siebten Woche sehen die äußeren Genitalien bei beiden Geschlechtern noch gleich aus, so daß eine Unterscheidung nicht möglich ist.

Beim männlichen Geschlecht verlängert sich der Genitalhöcker zum Phallus. Während seines Längenwachstums zieht der Phallus die Urethralfalten nach vorn, so daß sie die seitlichen Wände der tiefen Urogenitalspalte bilden. Diese Spalte entsteht mit dem Verschwinden der Urogenitalmembran und setzt sich auf der Unterseite des wachsenden Phallus noch fort, erreicht aber nicht den distalen Abschnitt der Glans. Die epitheliale Auskleidung bildet die Urogenitalplatte. Die beiden Urethralfalten schließen sich über der Urethralplatte gegen Ende des dritten Monats und bilden so die Urethra des Penis, die aber nicht bis zur Spitze des Phallus reicht. Der distale Abschnitt der Urethra des Penis entsteht dadurch, daß Ektodermzellen im vierten Monat von der Spitze des Penis nach innen wandern und einen Epithelstrang formen, der auf das Urethrallumen zuwächst. Durch Kanalisierung

des Stranges kommt an der Spitze der Glans das Ostium urethrae zustande.
Die Scrotalwülste beim männlichen Geschlecht liegen zunächst in der Leistenregion. Sie wandern im Laufe der Entwicklung nach kaudal, wobei jeder Wulst eine Scrotumhälfte bildet, die von der anderen durch das Scrotalseptum getrennt ist.

IV. Pathogenese

Unter normalen Bedingungen schließt sich die Urogenitalspalte und wandelt sich in die Urethra des Penisschaftes durch Verschmelzung der Urethralfalten um. Geschieht dies unvollständig, so können abnorme Öffnungen der Urethra entlang der Unterseite des Penis auftreten. Unterbleibt der Schluß der Urethralfalten vollkommen, bildet die Harnröhre einen sagitalen Schlitz entlang des gesamten Penis. Die beiden Scrotalwülste können den Labia majora sehr ähneln.
Gleichzeitig mit der fehlerhaften Harnröhrenentwicklung unterbleibt die Ausbildung des normalen Schwellgewebes. Die Anlage wird zur bindegewebigen Chorda, die in die Corpora cavernosa penis einstrahlt und zu einer mehr oder weniger deutlichen Verkrümmung des Penis führt. Die bei der Hypospadie häufig anzutreffende Meatusstenose ist ebenfalls eine Folge der fehlerhaften Urethralanlage. Das an der Unterseite der Glans unvollkommen geschlossene Präputium wird zur dorsalen Vorhautschürze.

V. Ätiologie

Es gibt zahlreiche Auffassungen zur Entstehungsursache der Hypospadie.
Kaufmann führte seinerzeit die Mißbildung auf eine Ruptur der Harnröhre während der Fetalperiode infolge Harnstau zurück. Goldmann sah in einigen Fällen Schnürfurchen an der Unterseite der Glans und vermutete eine entwicklungshemmende Wirkung eines Amnionstranges. Goldschmidt glaubt an eine hormonelle Schädigung durch mütterliche Hormone bei gestörter Plazentadurchlässigkeit während bestimmter Schwangerschaftsperioden. Durch das erhöhte Angebot weiblicher Hormonkomplexe auf das in Entwicklung befindliche chromosomal männlich determinierte Individuum komme es zu einer Hemmung der männlichen Entwicklung und Förderung der weiblichen. Von Autoren wie Campbell, Edelhoff und Hagner u.a. wird die Hypospadie als eine hermaphroditische Manifestation angesehen, bei der sich die Sinus urogenitalis-Reste zum weiblichen Individuum hin entwickeln. Dementsprechend wird als Steigerung der perinealen Form der Hypospadie der Pseudohermaphroditismus mit seinen verschiedenen Anomalien des äußeren Genitale angesehen.
Vereinzelt ist auch Erblichkeit beobachtet worden. Sörensen untersuchte 11 eineiige Zwillinge und fand 5 Konkordanzen und 6 Diskonkordanzen. Er nimmt einen rezessiven Erbgang an. Er fand bei seiner Untersuchung keine Anhaltspunkte wie fetale Infektion, Intoxikation oder Blutung während der Schwangerschaft, die man für die Mißbildung hätte verantwortlich machen können. Neuere Mitteilungen lassen jedoch vermuten, daß die polygene und multifaktorielle Form die häufigste Vererbungsform ist (S. Bauer, M. Bull, R. Sweet). Bestimmte Umweltfaktoren können hierbei einen

modulierenden Einfluß ausüben (B. Henderson, R. Lundström, H. Zellweger).
Aarskog sah bei seiner Untersuchung von 8o Hypospadiefällen 6 Patienten mit verändertem Karyotyp: 3 mit XX/XY, 2 mit XO/XY und 1 mit normalem weiblichen Karyotyp.
Nach Langmann u.a. entsteht eine Hypospadie, wenn in der kritischen Phase, d.h. in der Zeit vom Indifferenzstadium bis zum Ende des dritten Monats, dem Zeitpunkt des Verschlußes der Urethralfalten, nicht genügend Testosteron zur Verfügung steht. Ursächlich hierfür ist einmal das Sistieren fetaler Testosteronbildung während der Genitalentwicklung bei verzögerter Proliferation oder früher Involution der Leydig-Zellen (Ch.J. Devine).
Andere Autoren fanden einen angeborenen Enzymdefekt der Testosteronbiosynthese. So beschrieb Bongiovanni (1961) einen Defekt der 3ß-ol-Dehydrogenase.
Zurbrügg und Neher waren 1966 die ersten, die einen Defekt der 17ß-hydroxysteroid oxyreductase feststellten. Prader, Siebenmann und Zachmann beschrieben ebenfalls Enzymdefekte.
Weiterhin wird eine Fehlen von 5d Dihydrotestosteron als Ursache der Fehlbildung angesehen (so J. Svensson). Nach dieser Vorstellung wird durch das Enzym 5d reductase Testosteron in 5d Dihydrotestosteron metabolisiert, das die eigentlich wirksame Substanz sein soll.
Neuerdings diskutiert Svensson einen Mangel an speziellen Androgenrezeptoren.
Trotz der Vielzahl der Veröffentlichungen zu diesem Thema bleibt letztlich die Ursache der meisten Hypospadien unklar.

VI. Auftreten anderer Mißbildungen

Oft sind Hypospadien mit anderen teils genitalnahen, teils genitalfernen Fehlbildungen kombiniert (Edelhoff und Erdelyi). Man sieht u.a. Gaumenspalten, Ohrmißbildungen, bilaterale Hernien und Polydaktylie an Händen und Füßen. Ganz im Vordergrund steht der begleitende Kryptorchismus. Die engen entwicklungsgeschichtlichen Beziehungen zwischen Geschlechts- und Harntrakt machen dies verständlich. Die Häufigkeit des Krytorchismus bei Hypospadien wird von Ross und Farmer mit 15% und von Mc Collum mit 33% angegeben. Dabei sollen sich einseitiger zu beidseitigem Kryptorchismus wie 12:1 verhalten.

VII. Symptomatik

Die Hypospadie kann je nach dem Schweregrad der Veränderung die Harnentleerung und die Potentia coeundi et generandi beeinträchtigen. Eine Störung der Harnentleerung tritt insbesondere bei sehr engem Orificium urethrae externum auf. Es kann zu einer verlängerten Miktionszeit mit dünnem Harnstrahl kommen. Harnträufeln vor und nach der Miktion sind dabei nicht selten. Gelegentlich wird auch eine Ischuria paradoxa beobachtet. Durch die Verengung des Orificium urethrae externum kann es weiterhin zum Harnstau kommen. Dieser begünstigt die Ascension von Keimen und die Ausbreitung entzündlicher Erkrankungen der ableitenden Harnwege, als deren Folge eine Cystitis und eine Pyelonephritis auftreten können. Eine Entzündung kann jedoch auch bei normaler Weite der Harnröhre entstehen. Das Urinieren kann dem Patienten auch bei nicht verengtem Orificium erhebliche Beschwerden bereiten. Der Harnstrahl hat nicht die gewöhnliche Form. Infolge der Penisdeviation trifft er auf die Unterseite der Glans und wird abgeknickt und gestreut. Dadurch kommt

es zu Benässen der Kleidung. Ekzeme der Oberschenkelhaut treten bei solchen Patienten gehäuft auf. Es besteht, ebenso wie bei den schweren Formen der Hypospadie, die Möglichkeit im Sitzen Wasser zu lassen. Dies wird aber vom Mann als störend und deprimierend empfunden.
Die Beeinträchtigung der sexuellen Funktion stellt eine weitere schwerwiegende psychische Belastung dar. Beim Erwachsenen kann die Hypospadie zu Störungen der Potentia coeundi et generandi führen. Bei starker Deviation und Hypoplasie kann die Immissio penis nicht erfolgen. In den minder schweren Fällen bereitet der Vollzug des Geschlechtsverkehrs erhebliche Schwierigkeiten. Offensichtlich kommt es infolge der nicht dehnungsfähigen fibrösen Chorda penis, die einen Zug auf die geschwollenen corpora cavernosa ausübt, beim Geschlechtsakt zu Schmerzen. Sie veranlassen ihn oft auf eine geschlechtliche Vereinigung zu verzichten. Ist eine Immissio und eine normale Kohabitation möglich, so besteht dennoch bei vielen Männern eine Verminderung der Potentia generandi. Man führt das u.a. auch auf die mit der Hypospadie vergesellschaftete Retentio testis zurück.
Die aufgeführten Schwierigkeiten wirken sich beim heranwachsenden Jugendlichen auf die psychische Entwicklung ungünstig aus.

VIII. Behandlung der Hypospadie

Es erscheint daher erforderlich, diese Patienten einer operativen Behandlung zuzuführen, deren Ziel die regelrechte Miktion und eine uneingeschränkte Kohabitations- und Zeugungsfähigkeit ist. Hieraus folgt 1) die vollständige Beseitigung der Penisdeviation und 2) die Wiederherstellung einer neuen Harnröhre.
Die Hypospadie wurde in früheren Jahrzehnten als Crux der Chirurgie bezeichnet. Es herrschte ein erheblicher Pessimismus bezüglich der Heilungsaussichten. Einige Autoren lehnten aus diesem Grund sogar einen operativen Eingriff zur Beseitigung der Mißbildung ab. Zahlreiche Ärzte bezeichneten die Hypospadiekorrektur als unlösbar und sinnlos. Im Jahre 1900 erklärte der englische Chirurg Russell, daß es eine weise und humane Tat sei, Hypospadieträger zu kastrieren, da eine Korrektur dieser Fehlbildung nicht möglich sei.
Inzwischen haben sich die Ansichten gewandelt.
Bei den schweren Formen der Hypospadie besteht heute eine absolute Indikation zum operativen Eingriff.
Im übrigen soll jeder hypospadische Defekt, bei dem die Miktion oder im späteren Alter die Ejakulation beeinträchtigt ist, korrigiert werden. Jede sichtbare Verkrümmung des Penis, auch wenn sie nur beim erigierten Glied sichtbar wird, stellt eine Anzeige zur Hypospadiekorrektur dar (so Marberger). Ob bei den leichteren Fällen, wie insbesondere der Hypospadia glandis, eine Indikation zur Operation gegeben ist, läßt sich nicht so eindeutig beantworten. Häufig liegt z.B. bei einer Hypospadia glandis weder eine Miktionsstörung noch eine Verkrümmung vor. Der Harnstrahl ist in diesen Fällen meist normal gerichtet. Der Eingriff würde nur aus kosmetischen Gründen vorgenommen. Darüber hinaus ist zu bedenken, daß die zur Verlagerung der Harnröhrenmündung an die Spitze der Glans zur Verfügung

stehenden Operationsmethoden mit einer Reihe von Komplikationsmöglichkeiten verbunden sind. Sie stehen nach Ansicht von Esch und Marberger in keinem vernünftigen Verhältnis zum erwarteten Erfolg. Sie verzichten daher auf eine Operation. Marberger schlägt lediglich eine Entfernung der Präputialschürze vor.
Ist eine Hypospadie nun operativ zu beseitigen, so stellt sich die Frage, wann die Korrektur durchgeführt werden soll. Hinsichtlich des Operationstermins sind die Auffassungen der meisten Autoren ziemlich einheitlich. Im allgemeinen wird empfohlen, unkomplizierte Hypospadien bis zum Schuleintritt zu korrigieren, obwohl die lokalen Voraussetzungen hinsichtlich der Größe des Gliedes und des vorhandenen Hautmaterials später übersichtlicher erscheinen (P.Brühl, W.Meyer-Delpho, F. Flemming). Zusätzlich kann die willensmäßige Mitarbeit des Patienten während der Pubertätszeit oder später den Heilverlauf günstig beeinflussen. Eine ganz entscheidende Rolle spielt jedoch die Psyche des Kindes. Sichtbare Mißbildungen des Genitale oder abnorme Miktion können zur Entwicklung psychischer Störungen und Komplexe führen. Diese gilt es zu vermeiden. Das Geschlechtsbewußtsein eines Kindes ist schon sehr früh (etwa um das zweite Lebensjahr) ausgeprägt. Zudem ist die Anpassungsfähigkeit des plastisch geformten Gewebes im Wachstumsalter größer. Eine Korrektur sollte daher bis zum schulpflichtigen Alter abgeschlossen sein. Lediglich in den Fällen, in denen das Glied auffällig klein ist, wird mit dem operativen Eingriff noch etwas gewartet. Im übrigen sollte man darauf achten, daß das Kind nicht zu jung ist. So sind vor dem zweiten Lebensjahr die anatomischen Verhältnisse zu klein und wenig übersichtlich. Die Korrekturmaßnahmen sind erschwert, sie traumatisieren verstärkt und haben eine überhöhte Komplikationsrate zur Folge.

IX. Operationsmethoden

Im Laufe der Zeit ist eine Vielzahl von Operationsverfahren bekannt geworden. Zur Behandlung der Hypospadie werden mittlerweile weit über 15o operative Variationen angegeben. Dies wirft ein Licht auf die Problematik der Hypospadiebehandlung. Die Schwierigkeiten eines operativen Standardverfahrens liegen zum einen in dem Formenreichtum, den das Bild der Hypospadie zeigt, und zum anderen darin, daß eine bestimmte Operationsmethode sich für eine dieser Formen als brauchbar erweisen kann, für andere aber nicht.
Grundsätzlich lassen sich einzeitige (Asopa-Duckett, Devine-Horton, Broadbent, Hodgson) von zweizeitigen (Denis Browne, Marberger) Korrekturverfahren unterscheiden. Bei letzteren werden Aufrichtung und Wiederherstellung der Urethra in zwei getrennten Sitzungen vorgenommen. Aufgrund der Vielzahl der publizierten Techniken zur Korrektur der Hypospadie ist der individuelle Freiraum groß, allerdings sollte die gewählte Methode im Einklang mit den Operationszielen stehen. So können heute die distalen leichteren Hypospadien trotz sorgfältiger Chordaexzision einzeitig korrigiert werden. Eine Distanz von 4-5 cm ist mit der Technik von Asopa-Duckett, Hodgson-Toksu, Devine-Horton zu überbrücken. Nach ausgedehnter Chordaresektion oder bei höhergradigen Hypospadien ist das zweizeitige Verfahren sicherer. Standardtechnik ist das Prinzip von Denis Browne mit seinen zahlreichen Modifikationen.

X. Im Folgenden sollen nun zwei Operationen eingehender vorgestellt werden, die an der Urologischen Universitätsklinik Düsseldorf Anwendung finden.

1) Plastik nach Denis Browne

Das Prinzip besteht darin, einen Epidermisstreifen subcutan zu versenken, der sich alsbald zu einem Rohr epithelisiert. Nesbit, Butler und Whitaker zeigten dies anhand von experimentellen Versuchen. Die Harnröhrenplastik nach Denis Browne sollte vier bis sechs Monate nach der Penisaufrichtung erfolgen.
Es empfiehlt sich die vorübergehende Anlegung einer Blasenfistel. Andernfalls fistelt man die Harnröhre im Bereich der pars perinealis. Nunmehr kann mit der Wiederherstellung der neuen Urethra begonnen werden. Dazu bildet man auf der Ventralseite des Penis durch zwei am Sulcus coronarius beginnende Längsinzisionen und durch proximale halbkreisförmige Umschneidung der dystopen Harnröhrenmündung einen Hautstreifen, der bei Knaben bis zu sechs Jahren o,7-1cm und bei Erwachsenen 1,5-2cm breit sein soll. Beabsichtigt man das Orificium externum urethrae nicht im Sulcus coronarius, sondern im Bereich der Glans münden zu lassen, so müssen die seitlichen Schnitte bis auf ihre Unterseite weitergeführt und die Haut der Eichel beiderseits in Form eines Dreiecks exzidiert werden, um ein Anwachsen der seitlichen Hautlappen dort zu ermöglichen. Die Harnröhrenöffnung gelangt in diesem Fall weiter distal als bei der üblichen Methode. Um eine spannungs-

lose Adaptation der Schnittränder in der Mitte zu gewährleisten, wird die Haut des Penis seitlich vom zu versenkenden Streifen nach allen Seiten hin so weit wie möglich mobilisiert. Im Bereich des tiefsten Punkts des Scrotums werden mit zwei Stichinzisionen Penrose-Drainagen für die postoperative Sekretableitung eingebracht. Zur Entspannung der Vereinigungsnaht kann zu diesem Zeitpunkt des Eingriffs eine dorsale Längsinzision angelegt werden. Sie ist jedoch spätestens wegen der postoperativ ausgeprägten Ödemneigung mit der Gefahr von Fistelbildungen als zusätzliche Entlastung zum Ende der Operation vorzunehmen. Hierbei ist ebenfalls auf eine möglichst breite Mobilisierung der Haut zu beiden Seiten hin zu achten. Um die Wundflächen der beiden Penishautlappen breitflächig aufeinander zu bringen, verwendete Denis Browne sog. Doppelstop-Drahtnähte. Man sticht etwa 1 cm vom Wundrand, jeweils in einem Abstand von 1 cm, dünnen rostfreien Draht durch beide Hautlappen, an dessen beiden Enden durchbohrte Glasperlen und nach vorsichtigem Anziehen Bleikugeln aufgesetzt werden. Anstelle der Doppelstopnähte kann man auch die zuerst von Duplay verwendeten Aluminiumröhrchen, die im Abstand von 1 cm mit Löchern versehen sind, zu beiden Seiten anlegen. Die Nähte sind dann durch die vorher angebrachten Öffnungen zu ziehen. Mit Hilfe der zu Beginn gelegten Haltenaht wird die Glans an der Bauchhaut fixiert. Dabei ist auf eine vollständige Streckung des plastisch versorgten Gliedabschnitts zu achten. Eine kleine Knickung kann zu einer Dehiszenz oder Fistelbildung führen. Bereits an zweiten postoperativen Tag werden die Laschen entfernt, zehn bis vierzehn Tage später folgen die Drahtnähte. Etwa zum gleichen Zeitpunkt zieht man die Adaptationsnähte. Nach drei Wochen läßt man die Blasen- bzw. Harnröhrendammfistel veröden.

2) Plastik nach Dettmar

Bei einer Reihe von Patienten in der Urologischen Universitätsklinik Düsseldorf ist die Korrektur der Hypospadie in einer einzigen Sitzung nach der Methode von Dettmar vorgenommen worden. Man spricht in diesem Fall auch von einer einzeitigen Operation, im Gegensatz zum eben genannten Verfahren. Die Beseitigung der für die Penisverkrümmung verantwortlichen Chorda und die plastische Neubildung der Harnröhre erfolgen in einer Sitzung. Autoren wie Broadbent, Devine und Horton, Hodgson und Duckett berichteten über Methoden der einaktigen Hypospadiekorrektur. Es soll nun das Vorgehen nach Dettmar näher erläutert werden. Auch hier wird, ähnlich der Methode nach Denis Browne, ein Epithelstreifen gebildet, der sich zu einem Kanal formen soll. Um eine glatte Wundheilung zu garantieren, legt man zu Beginn eine suprapubische Blasenpunktionsfistel an. Anschließend erfolgt die für das Gelingen der Operation sehr bedeutsame radikale Exzision der Chorda, da schon ein geringes Zurückbleiben von fibrösem Gewebe zu einer erneuten Verkrümmung des Penis führen kann. Der an der Harnröhrenmündung im Bereiche des Penisschaftes liegende Teil der Chorda und die sie bedeckende Haut werden dagegen distal trichterförmig vom Corpus cavernosum abgetrennt und in Verbindung mit dem Orificium belassen. Beim Entfernen der Chorda muß auf eine exakte und saubere Blutstillung geachtet werden. Nachdem der Penis vollständig gestreckt ist, werden das Präputium im Sulcus coronarius circumcidiert und die beiden Präputialblätter voneinander getrennt. Nun präpariert man einen Hautlappen, der an der Harnröhrenöffnung breitbasig beginnt und nach proximal der Länge des Defektes entspricht. Den Hautstreifen klappt man nach distal. Die abpräparierte Seite zeigt dann nach außen und die Epithelseite ist den Corpora cavernosa zugewandt. Der Hautlappen

wird durch Knopfnähte an beiden Ecken am Sulcus coronarius fixiert. Zusätzlich kann durch einzelne Nähte eine Fixation zu beiden Seiten an die Corpora cavernosa durchgeführt werden. Abschließend wird die Präputialhaut incidiert, der Penis hindurchgezogen und der Sulcus coronarius in diesen Schlitz eingenäht. Der auf der Ventralseite des Glieds entstandene Wunddefekt läßt sich durch die große Präputialschürze decken. Eine Verklebung zwischen dem umgeschlagenen Hautlappen und der Wundfläche im Sulcus coronarius verhindert man, indem der Hautlappen mit der incidierten Präputialschürze vernäht und ein 1 cm langer Polyäthylenschlauch in die später gewünschte Urethramündung im Sulcus coronarius eingelegt wird. Der suprapubische Katheter ist nach vierzehn Tagen zu entfernen. Die Fistel schließt sich bei Kindern spontan.

XI. Eigene Beobachtungen

In den Jahren 1960-1974 wurden 161 Patienten mit Hypospadie in die Urologische Universitätsklinik Düsseldorf eingewiesen. Die Absolut- und Prozentzahlen der verschiedenen Hypospadieformen unserer 161 Patienten zeigt Tabelle I.

Tabelle I	N	N%
Hypospadia glandis	62	38,5%
Hypospadia penis	86	53,4
Hypospadia scrotalis	13	8,0

1) Aufrichtungsoperation

Bei 161 Patienten mit Hypospadie ging in 65 Fällen der endgültigen plastischen Versorgung eine Schaftaufrichtung an unserer Klinik voraus. Die Verteilung auf die einzelnen Hypospadieformen veranschaulicht Tabelle II.

Tabelle II

	N	N%
Hypospadia glandis	2	2,3%
Hypospadia penis	54	63,5
Hypospadia scrotalis	9	1o,9

Das Durchschnittsalter bei der Aufrichtung betrug 5,9 Jahre. Der jüngste Patient war 1 Jahr, der älteste 3o Jahre.
Bei 3 Patienten (4,6%) war eine zweite Aufrichtungsoperation erforderlich, wobei in einem Fall bereits 2x eine Aufrichtung an einer auswärtigen Klinik durchgeführt worden war.

2) Harnröhrenplastik

Bei 85 von insgesamt 161 Patienten wurde eine plastische Rekonstruktion der Urethra vorgenommen. Eine Übersicht gibt Tabelle III.

Tabelle III

Anteil der Hypospadieformen

	N	N%
Hypospadia glandis	2	2,3%
Hypospadia penis	72	84,7
Hypospadia scrotalis	11	12,9

In Tabelle IV erfolgt eine nähere Aufschlüsselung der Voroperationen.

Tabelle IV Aufrichtungen

	N	N%
Aufrichtung an unserer Klinik	47	55,2
Aufrichtung auswärts	1o	11,7
Aufrichtung nicht erforderlich	1o	11,7
Aufrichtung in einer Sitzung	18	21,1

5 Patienten, die bereits an auswärtigen Kliniken voroperiert worden waren, mußten sich bei uns einer nochmaligen Aufrichtung unterziehen.

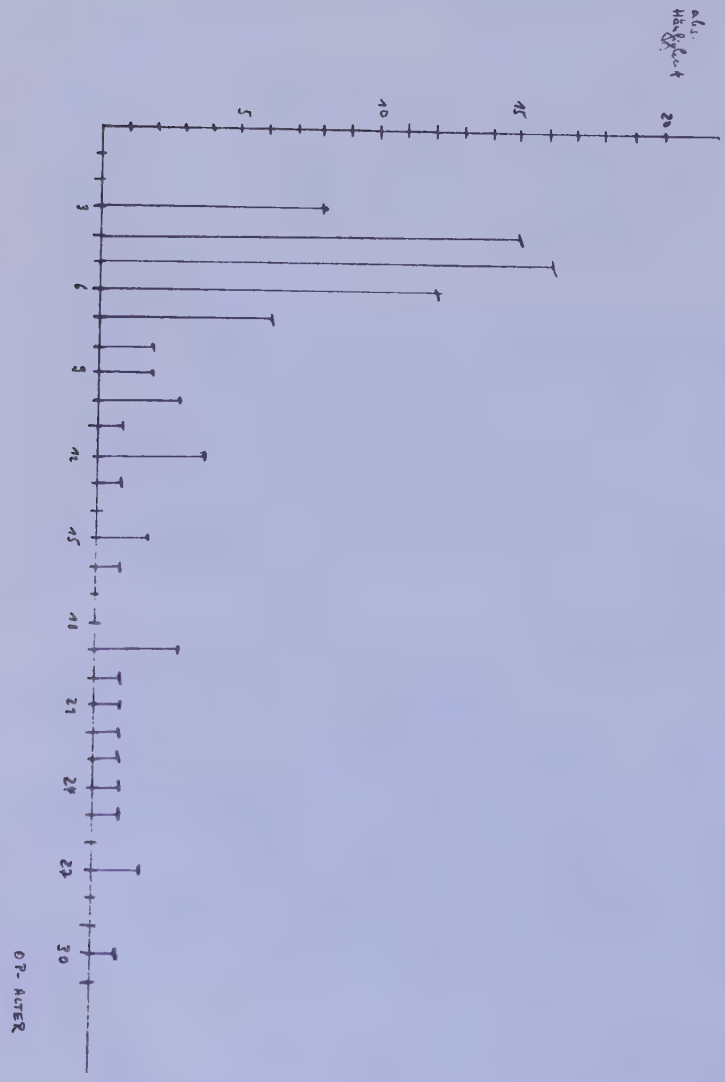
Den zeitlichen Abstand der Rekonstruktion der Urethra zur vorangegangenen Aufrichtung verdeutlicht Tabelle V.

Tabelle V	N	N%
1-6 Monate	7	14,8
7-12 Monate	2o	42,5
1-2 Jahre	6	12,7
2-4 Jahre	11	23,4
Über 4 Jahre	3	6,3

Von den 85 an unserer Klinik plastisch versorgten Patienten wurden 76 nach Denis Browne und 9 nach Dettmar operiert. In den übrigen Fällen wurde von einer operativen Korrektur Abstand genommen oder lediglich eine Vorhautschürzen -Abtragung vorgenommen. Wir haben, wie auch Kelalis und Culp in der Mayo-Klinik, generell darauf verzichtet, den Meatus an die Gliedspitze zu bringen, da bei diesem Versuch mit einer besonders hohen Komplikationsrate zu rechnen ist. Anatomischer Perfektionismus sollte hier nicht auf Kosten einer guten Funktion gehen.
Das Durchschnittsalter bei der Korrektur betrug 9,8 Jahre. Der jüngste Patient war 3 Jahre, der älteste 3o Jahre. Die Tabelle VI zeigt noch einmal die Altersverteilung. Der Altersgipfel liegt zwischen dem 3. und 7. Lebensjahr. Aber auch nach dem Eintritt in die Pubertät und später kommen die Patienten zur operativen Behandlung. Sie entschließen sich auf Grund einer durch die Mißbildung eingeschränkten Potentia coeundi zum operativen Eingriff. Bei 4 Patienten war bereits eine erfolglose Plastik nach Denis Browne an einer auswärtigen Klinik durchgeführt worden.

Tabelle VI

Altersverteilung bei der plast. Korrektur



In 38 Fällen folgte der Operation nach Denis Browne ein komplikationsloser Verlauf. 35x trat postoperativ eine Fistel auf. Davon kam es 21x zum spontanen Verschluß von Stichkanal bzw. Haarfisteln. Bei 14 Patienten mußte die Fistel operativ verschlossen werden. In 3 Fällen war eine erneute Operation erforderlich. An weiteren Komplikationen beobachteten wir 8x eine Striktur, 1x je eine Naht-Dehiszenz und einen Abszeß.
Häufig findet man distal einer Fistel gleichzeitig eine Striktur, die zur Fistelbildung beiträgt.
Eine tabellarische Übersicht erfolgt in Tabelle VII.

Tabelle VII

Op nach Denis Browne (76 Patienten)

	N	N%
ohne Komplikationen	38	
Fistelbildung	35	
Spontanverschluß	21	
1. op. Revision	14	18
2. op. Revision	3	3,9
Striktur	8	
Abszeß	1	
Nahtdehiszenz	1	

9 Patienten wurden nach Dettmar operiert. Bei diesen trat in drei Fällen postoperativ eine Fistel auf, 2x kam es zum Spontanverschluß. Tabelle VIII verdeutlicht dies noch einmal.

Tabelle VIII

Op nach Dettmar (9 Patienten)

	N
Postop. Fistel	3
Spontanverschluß	2
Fistelrevision	1

Wir beobachteten folgende mit der Hypospadie vergesellschaftete Mißbildungen (Tabelle IX).

Tabelle IX

	N
Kryptorchismus beiderseits	7
Kryptorchismus einseitig	8
Pseudohermaphroditismus masculinus	1
Gaumenspalte	1

XII. Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Von den 85 Patienten, bei denen in der Zeit von 196o-1974 eine operative plastische Korrektur der Harnröhre vorgenommen wurde, konnten 2o 7-2o Jahre, im Mittel 15 Jahre, postoperativ nachuntersucht werden. Bei 18 Personen wurde die Korrektur nach Denis Browne ausgeführt, bei 2 nach Dettmar.

Wir nahmen die Nachuntersuchungen unter folgenden Gesichtspunkten vor:

1) Darstellung der Urethra einschließlich der Harnblase mittels eines retrograd angefertigten Urethrogramms.
2) Mikroskopische Beurteilung des Urins und Urinkultur.
3) Messung des Harnflusses (Uroflowmetrie).
4) Beschaffenheit des Harnstrahls- kräftig, geknickt, gedreht.
5) Auftreten von Komplikationen - Harnröhrenstriktur, Harnwegsinfekt.
6) Besteht eine ungestörte Erektion?

7) Bestehen Schwierigkeiten bei der Kohabitation?
8) Ist der Patient verheiratet und hat er eigene Kinder.

18 der nachuntersuchten Personen waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Trotz Kaliberschwankungen der Harnröhre im Urethrogramm hatten sie weder bei der Miktion noch in der vita sexualis Beschwerden. Lediglich 2 Jungen im Alter von 11 und 12 Jahren hatten nach Ansicht der Eltern ein zu kleines Glied, waren ansonsten aber beschwerdefrei.

Tabelle X

2o Nachuntersuchungen, Zeitraum: 7-2o Jahre postop. (im Mittel 15 Jahre)

	N
mit Ergebnis zufrieden	18
mit Ergebnis unzufrieden wegen zu geringer Gliedgröße (11 und 12 Jahre)	2

An Spät-Komplikationen waren bei diesen 2o untersuchten Patienten 2x ein Harnwegsinfekt, 1x je eine Epididymitis und eine Harnröhrenstriktur aufgetreten.
Der Harnfluß wurde mit durchschnittlich 19 ml pro Sekunde bei 314 ml in 23 Sekunden gemessen.
Der Urinbefund war in keinem Fall pathologisch.
Alle Urinkulturen waren zum Zeitpunkt der Untersuchung steril.
7 Patienten führten eine nach eigenen Angaben gute Ehe, von denen einer Vater war.
Eine Zusammenfassung erfolgt in Tabelle XI.

Tabelle XI

	Harnstrahl	Komplikation	a)Erektion b)Kohabitation bzw. Beschwerden	a) verh. b) Kinde
B.A. geb. 16.8.62 Op.1968	gut bei kosmetisch gutem Ergebnis	keine	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein
D.E. geb. 28.4.6o Op.1968	gut bei kosmetisch gutem Ergebnis	keine	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein
F.A. geb. 15.1.67 Op.1969	gut bei kosmetisch einwandfreiem Ergebnis	Eltern klagen über zu kleines Glied	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein
F.T. geb. 2.2.68 Op.1973	gut ungeteilt kosmetisch gutes Ergebnis	Eltern klagen über zu kleines Glied	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein
H.E. geb. 12.2.64 Op.1966/67	gut ungeteilt kosmetisch gutes Ergebnis	keine	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein

Uroflow a) max. Fluß b) Miktionsdauer c) Miktionsvol.	Hypospadia	Therapie Komplikation nach Op.	Urinbefund (mikroskopisch)	Urin- kultur
a) 29 ml/s b) 31 s c) 47o ml	penis	Plastik nach Denis Browne	keine Leukozyten keine Bakterien	vereinz. Staph.alb. E.coli Entero kokken
a) 32 ml/s b) 43 s c) 1o1o ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 38 ml/s b) 15 s c) 35o ml	penis	Plastik nach Dettmar	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 1o ml/s b) 38 s c)	scrotalis	Plastik nach Dettmar 1974: Plastik nach Denis Browne 1979: Bougierung	keine Leukocyten vereinz. gram- pos. Stäbchen gram-pos. Kokken	steril
a) 18 ml/s b) 24 s c) 3oo ml	penis	Aufrichtung Plastik nach Denis Browne	ganz vereinz. Leukocyten und gram-pos. Kokken	ganz vereinz. Enterokokken ätiologisch Bedeutung fraglich

	Harnstrahl	Komplikation	a) Erektion b) Kohabitation	a) verh. b) Kinder
H.F.J. geb.12.1.48 Op.1964/65	etwas geteilt und gedreht, bei kosmetisch gutem Ergebnis	keine	a) etwas abgeknicktes Glied b) keine Beschwerden	a) ja b) nein
H.H-W. geb.22.11.4o Op.196o	gut ungeteilt kosmetisch einwandfrei	keine	a) normal b) keine Beschwerden	a) ja b) nein
H.H-P. geb.1.8.5o Op.1961/64	etwas geteilt bei sonst gutem kosmetischen Ergebnis	keine	a) leicht abgeknicktes Glied b) keine Beschwerden	a) ja b) nein
K.R. geb.2.4.41 Op.1971/72	gut bei kosmetisch einwandfreiem Ergebnis	1961-64: rez. Harn- wegsinfekt 1978/79: Bougierung	a) etwas abgeknicktes Glied b) zeitweilig Beschwerden bei Kohabitation	a) ja b) nein
K.M. geb. 25.1o.65 Op. 1971	gut, kosmetisch einwandfrei	keine	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein

Uroflow a) max. Fluß b) Miktionsdauer c) Miktionsvol.	Hypospadia	Therapie Komplikation nach Op.	Urinbefund (mikroskopisch)	Urin kultur
a) 8 ml/s b) 14 s c) 15o ml	glandis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	keine pathogenen Keime
a) 27 ml/s b) 21 s c) 35o ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten vereinzelt gram-pos. Stäbchen	steril
a) 1o ml/s b) 11 s c) 15o ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne 1964: Fistel- verschluß	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 17 ml/s b) 35 s c) 3oo ml	scrotalis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne 1972: Fistel- verschluß	vereinzelt Leukocyten gram-pos. Kokken gram-neg. Stäbchen	E.coli Enterokokken ätiologisch Bedeutung fraglich
a) 17 ml/s b) 15 s c) 25o ml	penis	Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	steril

	Harnstrahl	Komplikation	a) Erektion b) Kohabitation bzw. Beschwerden	a) verh. b) Kinder
M.P. geb.1o.12.58 Op.1962/63	glatt kosmetisch gut	keine	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein
N.H. geb.21.9.58 Op.1962/64	glatt, ungeteilt kosmetisch gut	1973/76/78: Epididymitis	a) normal b) keine Beschwerden	a) nein b) nein
P.A. geb.9.11.59 Op.1963/64	ungeteilt, gutes kosmetisches Ergebnis	keine	a) normal b) keine Beschwerden	a) nein b) nein
P.F. geb.2.12.6o Op.1963/65	gedreht, kosmetisch gut	Orchidopexie links	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein
R.M. geb.2o.8.55 Op.1962	gut, glatt, ungeteilt, kosmetisch gut	keine	a) normal b) keine Beschwerden	a) ja b) nein

Uroflow a) max. Fluß b) Miktionsdauer c) Miktionsvol.	Hypospadia	Therapie Komplikation nach Op.	Urinbefund (mikroskopisch)	Urin- kultur
a) 2o ml/s b) 32 s c) 4oo ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	vereinzelt E.coli ätiologische Bedeutung fraglich
a) 17 ml/s b) 15 s c) 2oo ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	vereinzelt Leukocyten gran-neg. Stäbchen gram-pos. Stäbchen	Enterokokken E.coli ätiologische Bedeutung fraglich
a) 12 ml/s b) 18 s c) 25o ml	glandis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 25 ml/s b) 14 s c) 36o ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 17 ml/s b) 2o s c) 13o ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	vereinzelt Staph.alb. keine pathogenen Keime

	Harnstrahl	Komplikation	a) Erektion b) Kohabitation bzw. Beschwerden	a) verh. b) Kinde
R.R. geb.3o.1o.61 Op.1972	glatt ungeteilt kosmetisch gut	keine	a) normal b) keine Kohabitation	a) nein b) nein
Sch.T. geb. 1.1.57 Op.1964	gut kosmetisch einwandfrei	keine	a) normal b) keine Beschwerden	a) nein b) nein
Sch.W. geb.3.1.51 Op.196o	ungeteilt glatt kosmetisch einwandfrei	keine	a) normal b) keine Beschwerden	a) ja b) ein Kind
T.A. geb.2o.9.54 Op. 196o/61	glatt gebündelt kosmetisch einwandfrei	1976: Harnwegs-infekt	a) normal b) keine Beschwerden	a) ja b) nein
L.K-J. geb. 3.2.64 Op.1967/68	glatter Strahl bei kosmetisch gutem Ergebnis	keine	a) Eichel leicht abgeknickt b) keine Kohabitation	a) nein b) nein

Uroflow a) max. Fluß b) Miktionsdauer c) Miktionsvol.	Hypospadia	Therapie Komplikation nach Op.	Urinbefund (mikroskopisch)	Urin- kultur
a) 2o ml/s b) 49 s c) 45o ml	penis	Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten vereinzelt Epithelien und gram-neg.Stäbchen	Enterokokken ätiologische Bedeutung fraglich
a) 18 ml/s b) 14 s c) 3oo ml	penis	Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 12 ml/s b) 12 s c) 13o ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 13 ml/s b) 13 s c) 15o ml	penis	Aufrichtung und Plastik nach Denis Browne	keine Leukocyten keine Bakterien	steril
a) 18 ml/s b) 16 s c) 3oo ml	penis	Aufrichtung und Harnröhren- plastik	keine Leukocyten keine Bakterien	vereinzelt E.coli ätiologische Bedeutung

XIII. Diskussion

Die Ergebnisse sollen nun diskutiert und mit denen anderer Autoren verglichen werden.

1) Indikation

In den Jahren 1960-1974 wurden 161 Patienten mit Hypospadie in die Urologische Universitätsklinik Düsseldorf aufgenommen. Die Verteilung der einzelnen Hypospadieformen zeigt noch einmal Tabelle XII.

Tabelle XII

	N	N%
Hypospadia glandis	62	38,5
Hypospadia penis	86	53,4
Hypospadia scrotalis	13	8,0

In unserem Krankengut stellt die Hypospadia penis mit 53,4% den größten Anteil. Es folgen mit 38,5% die Hypospadia glandis und mit 8,0% die Hypospadia scrotalis. Dies stimmt mit den Beobachtungen anderer Autoren überein (u.a. Pompino). Die Angaben über die verschiedenen Hypospadieformen variieren in den einzelnen Statistiken. In der Gruppe der Glanshypospadien schwanken die Zahlen zwischen 15% und 48%, bei den penilen zwischen 35% und 68% und bei den scrotalen zwischen 13% und 24%.
Die schweren Formen der Hypospadie machten bei uns nur einen geringen Anteil aus. Toksu z.B. gibt ihn mit 10-20% an. Wir beobachteten überwiegend die leichteren Hypospadien.

2) Vorbereitender Eingriff

Entscheidende Voraussetzung für das Gelingen einer erfolgreichen operativen Neubildung der Harnröhre ist die vorherige komplette Resektion der Chorda. Das geschieht in der Regel in einer getrennten Sitzung. Der plastischen Rekonstruktion der Urethra bei 85 Personen ging an der Urologischen Universitätsklinik Düsseldorf in 65 Fällen eine Aufrichtung des Penis voraus (76,4%). 5 Patienten, die sich bereits an auswärtigen Kliniken einer Aufrichtungsoperation unterzogen hatten, mußten bei uns erneut operiert werden. 1ox konnten wir wegen der geringen Penisdeviation auf eine vorbereitende Korrektur verzichten (11,7%)

3) Zeitlicher Abstand zwischen Aufrichtung und Plastik

Nach erfolgter Aufrichtung des Penis kamen 27 von 47 (57,4%) der Patienten, bei denen eine Harnröhrenplastik nach Denis Browne vorgesehen war, innerhalb der ersten 12 Monate zur abschließenden Operation. Der überwiegende Anteil, nämlich 2o (42,5%), wurde im Abstand von 7-12 Monaten nach der Aufrichtungsoperation in einer zweiten Sitzung mit einer Plastik versorgt, während man 7 (14,8%) in den ersten 4-6 Monaten operierte. Der Mindestabstand zwischen der 1. Sitzung (Entfernen der Chorda) und der 2. Sitzung (Urethraplastik) betrug bei uns 4 Monate. Nach Ansicht vieler Autoren sollte man einen zeitlichen Abstand von 4-6 Monaten nach der Aufrichtung einhalten (so Flemming). Marberger hält ein Intervall von mindestens 3-4 Monaten zwischen Aufrichtung und Rekonstruktion der Harnröhre ein.

Ein Rest an entzündlichen Infiltraten würde die Einheilung der neu zu bildenden Harnröhre gefährden. Die an unserer Klinik eingehaltenen Zeitabstände gehen mit denen der herrschenden Meinung konform.

4) Zeitpunkt der Hypospadiekorrektur

Man ist heute der Meinung, unkomplizierte Hypospadien, das sind solche, die nicht mit anderweitigen Veränderungen, welche weitergehende Untersuchungen erforderlich machen (z.B. Pseudohermaphroditismus masculinus), noch vor dem Eintritt in die Schule zu beseitigen. Wenn auch die lokalen Voraussetzungen hinsichtlich der Größe des Gliedes und des vorhandenen Hautmaterials später übersichtlicher und somit günstiger erscheinen und die Mitarbeit des Patienten sich auf die Heilung vorteilhaft auswirkt, so ist doch der positive Effekt, den eine frühzeitige Hypospadiekorrektur auf die kindliche Psyche hat, nicht gering einzuschätzen. Die Penisaufrichtung sollte daher im Alter von 3-5 Jahren ausgeführt werden (so Flemming, Payer und Sladczyk). Nicht wenige Operateure plädieren für einen möglichst frühzeitigen Eingriff. Marberger empfiehlt im allgemeinen für die Wiederaufrichtung das 2-3 Lebensjahr. Nur in den Fällen, in denen das Glied auffällig klein ist, nimmt er die Operation zu einem späteren Zeitpunkt vor. Auch Lipworth operiert bereits im Alter von 12-18 Monaten. Das Durchschnittsalter an unserer Klinik betrug 5,9 Jahre bei der Aufrichtung, liegt damit über dem als ideal angesehene Alter. Die Ursache für die späte Korrekturoperation liegt in der späten Zuweisung der Patienten.

Als günstigster Zeitpunkt für die Urethraplastik gilt nach Ansicht u.a. von Flemming das 5-6 Lebensjahr. Marberger hält das 4-5 Jahr für optimal, während Bischoff im Alter von 5-8 Jahren operiert. Das Durchschnittsalter betrug bei der Harnröhrenplastik 9,8 Jahre. Der jüngste Patient war 3 Jahre, der älteste 3o Jahre. Die Altersstruktur der in der Urologischen Universitätsklinik Düsseldorf operierten Personen zeigt Tabelle XIII.

Tabelle XIII (N=85)

	N	N%
3 - 6 Jahre	51	6o
7 -13 Jahre	19	22,4
14 -2o Jahre	6	7,o
Über 2o Jahre	9	10,5

Der überwiegende Anteil der Patienten wurde bei uns zwischen dem 3-6 Lebensjahr operiert (N=51, 5o%). Aber auch später entschließen sich noch viele zu einem operativen Eingriff.
Zum Vergleich sei die Altersstruktur der von Fogh-Andersen operierten Patienten angegeben (N=34).

Tabelle XIV

	N	N%
4 - 6 Jahre	12	35,2%
7 -14 Jahre	18	52,9
15 -2o Jahre	2	5,8
Über 2o Jahre	2	5,8

5) Operative Verfahren

Wie bereits erwähnt, kommt der Korrektur der Penisverkrümmung bei der Hypospadieoperation eine besondere Bedeutung zu. Hier hat sich das Verfahren nach Edmunds bewährt.
In unserer Klinik wurde ebenfalls zur Aufrichtung des Prinzip von Edmunds verwendet. Bei 47 Patienten (55,3%) entfielen die Entfernung der Chorda und die Harnröhrenplastik auf zwei getrennte Sitzungen. 18 x (21,1%) nahmen wir die Exzision des Narbengewebes und die Neubildung der Urethra in einem Operationsschritt vor. In jeweils 1o Fällen (11,7%) war eine Aufrichtung nicht erforderlich oder bereits an einer auswärtigen Klinik durchgeführt worden.
Payer und Sladczyk behandeln ebenfalls nach der Methode von Edmunds. Marberger verzichtet dagegen auf eine restlose Resektion der Chorda. Er hält sie für unnötig. Sie verursacht seiner Meinung nach Blutungen aus dem besonders im Bereich der hypospadischen Harnröhrenmündung ausgebildeten Corpus cavernosum. Die plastische Wiederherstellung der Urethra führten wir überwiegend nach Denis Browne aus. Die Fistelbildung stellt hierbei die häufigste Komplikation dar. Aus diesem Grund besitzt heute fast jede Klinik eine Modifikation der Denis Browneschen Operation. In unserer Klinik behandelten wir einige Hypospadien nach der Methode von Dettmar, der das Prinzip der Denis Browneschen-Plastik zugrunde liegt. Die Grundlage der Hypospadiekorrektur stellt also das Verfahren nach Denis Browne mit der jeweiligen Modifikation dar. Dies entspricht auch dem Vorgehen anderer Operateure (Bischoff, Marberger und Sladczyk u.a.).

6) Komplikationen

Postoperativ traten gehäuft Fisteln auf (siehe Tabelle VII und VIII, S.21). Sie sind ungefährlich, beeinträchtigen aber das angestrebte Endergebnis. An weiteren Komplikationen sahen wir Strikturen, eine Nahtdehiszenz und einen Abszeß, die sich ausschließlich nach der Operation von Denis Browne einstellten. Hier war auch die Fistelbildungsrate am höchsten. So mußte bei 14 Patienten (18%) die Fistel operativ verschlossen werden, während dies bei den nach Oettmar operierten Personen in einem Fall notwendig war (11,1%).
Zum Vergleich sind in Tabelle XV die Ergebnisse anderer Operateure wiedergegeben.

Tabelle XV

Op.-Verfahren

Denis Browne

Albrecht: Fistelbildung, Lappennekrosen 4o%
Meatusstenose 7,6%
Payer: Fistelbildung 11,2%
Pompino: Fistelbildung, Lappennekrosen 3o%
Marberger: Fistelbildung 19,3%, Harnröhrenstriktur 2,3%
Meatusstenose 6,8%
Sladczyk: Fistelbildung 18%, Harnröhrenstriktur 3%
Nahtdehiszenz 9%

Op.-Verfahren
einzeitige
Korrektur

Hodgson: Fistelbildung, Lappennekrosen 5%, Harnröhrenstriktur 1%
Meatusstenose 4%
Wray: Fistelbildung, Lappennekrosen 23%

7) Mit der Hypospadie vergesellschaftete Mißbildungen

Unter 161 eingewiesenen Hypospadiepatienten fanden sich 17 mit weiteren Fehlbildungen. Das entspricht 1o,5%. Marberger schätzt den Anteil der Mißbildungen auf etwa 25%. Ganz im Vordergrund steht der begleitende Kryptorchismus, dessen Häufigkeit von Ross und Farmer mit 15% und von Mc Collum mit 33% angegeben wird. Auch in unserem Krankengut stand der Kryptorchismus an der Spitze der Mißbildungen (9,3%). Je 1x beobachteten wir eine Gaumenspalte und einen Pseudohermaphroditismus masculinus.

XIV. Diskussion der Spätergebnisse

Wir konnten 2o Patienten nachuntersuchen. Davon waren 18 mit dem Ergebnis der Behandlung zufrieden. Zwei Jungen im Alter von 11 und 12 Jahren hatten nach Meinung der Eltern ein zu kleines Glied, ansonsten jedoch keine Beschwerden. Letztere wurden nach der Methode von Dettmar operiert, die übrigen 18 Hypospadien nach Denis Browne. Trotz Kaliberschwankungen der Urethra bestanden weder bei der Miktion noch in der vita sexualis Schwierigkeiten. Drei Personen, deren Hypospadie mit einer Denis Browne Plastik korrigiert worden war, zeigten beim Wasserlassen einen leicht geteilten Harnstrahl (15%). Pompino fand bei seiner Nachuntersuchung von 59 nach Denis Browne operierten Patienten in 1o Fällen (16,9%) einen diffusen oder fehlgerichteten Harnstrahl und 9x eine Restkrümmung des Penis bei Erektion (15,2%). Unter unseren Nachuntersuchten fand sich 4x (2o%) eine leichte Krümmung des Gliedes im Zustand der Erektion. Sie verursachte keine Beschwerden. An weiteren Spätkomplikationen sahen wir 2x einen Harnwegsinfekt, 1x je eine Epididymitis und eine Harnröhrenstriktur. Zum Zeitpunkt der Untersuchung bestand bei keinem eine Harnwegsinfektion.

Die zwei nach dem Verfahren von Dettmar behandelten Patienten wiesen keinerlei Komplikationen auf.
Der Harnfluß, gemessen mit durchschnittlich 19 ml pro Sekunde, war zufriedenstellend.
Bei einer Nachuntersuchung Marbergers hatten von 36 Patienten bis auf drei, die eine deutliche Meatusstenose aufwiesen, alle einen befriedigenden Harnflow.
Das kosmetische Ergebnis war bei drei Viertel der untersuchten Personen gut. Bezüglich der Sexualanamnese hatten 32 Patienten eine normale Erektion ohne Spannungsgefühl, ohne Schaftkrümmung und ohne Penisdeviation.
Nach einer Untersuchung von Feiber bestanden bei 15 befragten Personen in zwei Fällen Sexualstörungen (reduziertes Längenwachstum des Penis). Das kosmetische Ergebnis war in 79,5% der Fälle befriedigend.

XV. Zusammenfassung

Die Hypospadie ist eine der bedeutungsvollsten Mißbildungen des männlichen Gliedes, die die Miktion und die Potentia coeundi et generandi beeinträchtigen kann. Die Häufigkeit wird in der Literatur durchschnittlich mit einem Hypospaden unter 3oo-1ooo Neugeborenen angegeben. Sie ist damit nicht so selten, wie oft angenommen wird. Charakteristische Veränderungen wie

1) ein blasenwärts verlagertes Orificium urethrae externum
2) eine mehr oder weniger starke Krümmung des Gliedes
3) ein reichlich entwickeltes Präputium

sind meist nicht zu verkennen und machen die Eltern aufmerksam. Aus falscher Scham wird die Hypospadie aber häufig übersehen. Oft ist die Hypospadie mit weiteren Fehlbildungen vergesellschaftet, wobei der Kryptorchismus an erster Stelle genannt werden muß. Die kausale Genese ist letztlich ungeklärt. Sicher ist, daß es sich um eine Hemmungsmißbildung handelt. Die Vereinigung der Geschlechtsfalten bleibt aus. Einige Autoren beschrieben eine familiäre Häufung. Die Hypospadie begünstigt Infektionen der ableitenden Harnwege. Daneben kommt der psychischen Belastung des Kindes eine große Bedeutung zu.
Diesen Kindern kann mit einer Operation geholfen werden, die noch Ende des vorigen Jahrhunderts von einigen Chirurgen nicht für möglich gehalten wurde. Der erste Schritt, der die Aufrichtung des Penis zum Ziele hat, besteht in einer völligen Beseitigung der Chorda urethrae. Sie verursacht die Krümmung des Gliedes. Das radikale Entfernen der Bindegewebsstränge ist eine entscheidende Voraussetzung für die erfolgreiche Behandlung der Mißbildung. Die Methode nach

Edmunds, die sich in dieser Hinsicht bewährt hat, wird auch an unserer Klinik durchgeführt.
Im zweiten Operationsakt wird die neue Urethra gebildet. Wir gingen überwiegend nach der Methode von Denis Browne vor (zweizeitig), die sich unter den zahlreichen heute zur Verfügung stehenden Operationsarten allgemein durchgesetzt hat.
In einigen Fällen wurde die Hypospadie in einer Sitzung nach dem Verfahren von Dettmar behandelt.
Das Durchschnittsalter betrug bei der Aufrichtung 5,9 Jahre, bei der Harnröhrenplastik 9,8 Jahre.
Die häufigste postoperative Komplikation ist die Harnröhrenfistel. So mußten bei 14 Patienten (18%) die mit einer Denis Browne Plastik versorgt waren, aufgetretene Fisteln operativ verschlossen werden.
An weiteren Komplikationen sahen wir 8x eine Striktur, 1x eine Nahtdehiszenz und 1x einen Abszeß. Bei den nach Dettmar operierten Personen war in einem Fall (11%) eine Fistelrevision notwendig.
Die Nachuntersuchung ergab folgende Resultate:
18 der 2o untersuchten Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Sie hatten trotz Kaliberschwankungen der Harnröhre im Urethrogramm weder bei der Miktion noch in der vita sexualis Beschwerden.
Zwei Jungen im Alter von 11 und 12 Jahren besitzen nach Meinung der Eltern ein zu kleines Glied.
Der Harnfluß wurde mit 19 ml pro Sekunde gemessen. Die Urinkulturen waren zum Zeitpunkt der Untersuchung steril.
An Spätkomplikationen traten 2x ein Harnwegsinfekt, 1x je eine Epididymitis und eine Harnröhrenstriktur auf.
Die Harnröhrenplastik nach Denis Browne zeigt ausgezeichnete funktionelle und kosmetische Ergebnisse. Dieser Erfolg wird durch das postoperative Auftreten von Fisteln getrübt. Dies entspricht auch den Erfahrungen, die andere Autoren

wie z.B. Marberger, Payer und Sladczyk gesammelt haben.
So entstanden an jeder Klinik modifizierte Verfahren der Denis Browneschen Technik.
Die wenigen an unserer Klinik operierten Personen nach Dettmar wiesen eine geringere Fistelbildung auf.

XVI. Literaturverzeichnis

Aarskog,D.: Clinical and cytogenetic studies in hypospadias. Acta Paediatr. Scand. Suppl 2o3,197o

Aarskog,D.: Intersex masquerading as simple hypospadias. Birth Defects 7:122, 1971.

Albrecht,K.F.: Die operative Behandlung von Hypospadie und Epispadie. Chirurg 46:5o3, 1975

Avellan, L.: On aetiological factors in hypospadias. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 11:115, 1977

Asopa,H.S.: One-stage correction of penile hypospadias usind a foreskin tube. Int. Surg. 55:435, 1971.

Aresin, N. und
Sommer, K.H.: Mißbildungen und Umweltfaktoren. Zbl.Gynäk. 4:1329, 195o

Bauer, S.:
Bull, M. Hypospadias: A family study. J. Urol. 121:474, 1979

Bischoff, P.: Die plastischen wiederherstellenden Eingriffe an der hypospadischen und epispadischen Harnröhre und der Ekstrophie der Harnblase. Chir. Praxis 16:575, 1972

Bongiovanni,A.M.: The adrenogenital syndrome with deficiency of 3ß-ol-dehydrogenase. J. clin. invest. 41:2o86, 1962

Broadbent,Th.R.: Hypospadias, one-stage repair. Rocky Mountain Med. J. 68:37, 1971

Browne, D.: Hypospadias. Post-grad. M.J. 25:367, 1949

Brühl, P.
Meyer-Delpho,W.: Hypospadie: Operative Prinzipien, Fehler und Gefahren.
Akt. Urol. 12, Suppl. 2o-24, 1981

Campbell, M.: Embryology and anomalies of urogenital tract. Clinical Pediatric Urology, Philadelphia: Saunders 1951.

Culp, O.S.: Struggles and triumphs with hypospadias and associated anomalies: review of 4oo cases.
J. Urol. 96:339, 1966

Dettmar, H.: Korrektur der Hypospadie in einer Sitzung.
Urologe 9:131, 197o

Devine,Ch.J.Jr.
Horton, C.E.: A one-stage hypospadias repair.
J. Urol. 85:166, 1961

Duplay,S.: Sur chirurgical de hypospadias et epispadias.
Arch. gén. méd. Paris 145:257, 188o.

Edmunds, A.: Pseudohermaphroditism and hypospadias.
Lancet 21o:323, 1926.

Edelhoff,J.: Hypospadie und Hermaphroditismus. Ein Beitrag zur Frage der Therapie des Hermaphroditismus.
Brun's Beitr. klin. Chir. 187:1, 1953.

Edelhoff, J.: Ergebnisse der Hypospadiebehandlung.
Brun's Beitr. klin. Chir. 182:15, 1951

Erdelyi, R.: Ein Beitrag zur Operation der Hypospadie.
Z. Urol. 47:1o9, 1954.

Esch. W.: Neue Technik zur Penisaufrichtung bei distaler Hypospadie.
Akt. Urol. 12, Suppl. 24-25, 1981

Feiber,H.: Hypospadien, Ergebnisse einer Nachuntersuchung. Akt. Urol. 12, Suppl. 6o-62, 1981

Flemming, F.: Mißbildungen des äußeren Genitaltraktes. Urologische Operationslehre Lieferung 3, S.53, 1969.

Fogh-Andersen,P.: Hypospadias. Thirty-four completed cases operated on according to denis Browne. Acta chir. Scand. 1o5:414, 1953

Goldmann,E.: Beitrag zur Lehre der Hypospadie. Brun's Beitr. klin. Chir. 12:839, 1894.

Goldschmidt,R.: Die biologischen Grundlagen der konträren Sexualität und des Hermaphroditismus beim Menschen. Arch. Rassenbiologie 12:1, 1916.

Goldschmidt, R.: Intersexualität und menschliches Zwittertum. Dtsch. med. Wschr. 57:1288, 1931.

Hagner,F.R.: Pseudohermaphroditism or complete hypospadias. Surg. Gynec. Obstet. 36:495, 1923.

Henderson,B.: Urogenital tract abnormalities in sons of women treated with diethylstilbestrol. Pediatrics 58:5o5, 1976.

Hodgson,N.B.: Urologic Surgery (ed. Glenn.J.V.) Maryland: Harper Row. S 656, 1975.

Hodgson,N.B.: A one-stage hypospadias repair. J. Urol. 1o4:281, 197o.

Hopkins,R.E.: A one-stage Hypospadias repair.
Campbell,W.A. Modification of the Broadbent prcedure. J. Urol. 112:674, 1974

Kaufmann,C.: Verletzungen und Krankheiten der männlichen Harnröhre und des Penis. Dtsch. Chir. Liefg. 5oa:62, 1886.

Langmann, J.: Medizinische Embryologie. Thieme Verlag S.171, 197o.

Lipworth, E.: Hypospadias. South Afric. J. Surg. 8:19, 197o.

Marberger,H.: Bandhauer,H. Ergebnisse der Hypospadiekorrektur nach der Methode von Denis Browne. Urologe 4:185, 1965.

Mc Collum: zit. bei Welsh.

Nesbit,R.M.: Butler,W.J. Whitaker,W. Production of epithelial lined tubes from buried strips of intact skin. J. Urol. 64:387, 195o.

Pauer,W.: Bartsch,G.: Plastik nach Marberger. Akt. Urol. 12, Suppl. 38-43, 1981.

Payer, J.: Stojkovic,J.: Zum Verschluß von Fisteln nach Denis Brownescher Hypospadiekorrektur. Urol. int. 24:135, 1969.

Pompino,H.J.: Pietschmann,J.H. Langzeitkatamnesen von 164 Hypospadien. Z.f. Kinderchir. 7:519, 1969.

Prader, A.: Siebenmann, R.E. Helv. paediat. acta 12:569, 1957.

Ross, F.: Hypospadias. Review of 23o cases. Plast. Reconstr. Surg. 24:357, 1959.

Sladczyk,E.: Zur Behandlung der Hypospadie. Z. Urol. 64:823, 1971

Sörensen, M.R.: Hypospadias with special reference to aetiology.
Copenhagen: Munksgaard 1953.

Svensson,J.: Male Hypospadias, 625 cases, associated malformations and possible etiological factors.
Acta paed. Scand. 68:587, 1979.

Svensson,J.: Androgen receptor levels in praeputial skin
Snochowski,M. from boys with hypospadias.
J. of Clin. Endocrin. and Metabol. 49:34o, 1979.

Sweet,R.et al.: Study of incidence of hypospadias in Rochester Minnesota, 194o-197o, and a case-control comparison of possible etiologic factors.
Mayo Clin. Proc. 49:52, 1974.

Toksu,E.: Hypospadias. One-stage repair.
Plast. Reconstr. Surg. 45:365, 197o.

Unverrichter,P.: Zur causalen Genese der Mißbildungen.
Med. Welt 7:219, 1935.

Welsh,K.J.: Hypospadias.
J. Pediat. Surg. 2:1o62, 1962.

Wray, R.C.jr.: The Byars hypospadias repair.
Plast. Reconstr. Surg. 58:329, 1976.

Zachmann, M.: Steroid 17, 2o-desmolase defect deficiency,
Prader,A. a new cause of male pseudohermaphroditism.
Clin. Endocr. 1:369, 1972

Zellweger, H.: Anticonvulsants during pregnancy. A danger to the developing fetus?
Clin. Pediatr. 13:338, 1974.

Nach Abschluß der Arbeit danke ich Herrn Prof. Dr. med. W. Wagner für die Überlassung des Themas und Betreuung bei der Abfassung der Arbeit, sowie Herrn Privatdozent Dr. med. K. Maar, der mir bei der Durchführung der Untersuchungen hilfreich zur Seite stand.

Lebenslauf

Am 17. April 1951 wurde ich als Sohn des Staatsanwalts Dr. jur. utr. Hans Bürger und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Schulte in Wuppertal geboren.
Von 1957 bis 1961 besuchte ich die katholische Volksschule.
Dann wechselte ich 1961 zum Neusprachlichen Gymnasium-Süd über,das nur bis zur Obersekundareife führte.
Anschließend war ich Schüler des Neusprachlichen Gymnasiums Waldschulheim Breuer in Aachen. Dort bestand ich am 9. Juni 1969 mein Abitur.
Im Wintersemester 1975/76 erhielt ich die Zulassung zum Studium der Humanmedizin in Düsseldorf.
Nachdem ich das Praktische Jahr im Lukas Krankenhaus in Neuß absolvierte,legte ich am 28. Oktober 1981 erfolgreich mein medizinisches Staatsexamen ab.
Seit dem 1. Mai 1982 bin ich als Assistenzarzt in der Chirurgischen Abteilung des St. Josefs Krankenhauses in Hilden tätig.